

CAPITULO 6

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

En este capítulo se analiza los precios de los diferentes equipos útiles para el desarrollo del proyecto, de acuerdo a sus características técnicas considerando el alcance de los enlaces y la capacidad del servicio que se desea explotar.

El proyecto que se realiza en este trabajo de investigación, presenta las perspectivas referentes al costo de inversión para implementar este diseño con equipos y accesorios adecuados al medio. Además se realizará una propuesta de inversión, de acuerdo a la calidad del servicio que prestan los equipos a utilizar, garantizando la confiabilidad del sistema.

Para este diseño se tomo en consideración como base la infraestructura existente tanto en la obra civil cuanto como la estructura de telecomunicaciones, el costo del enlace, la instalación de los equipos, y sus accesorios. En el costo de la parte de networking se ha considerado los de los equipos existentes en los terminales de la red IP Nororiental. En cuanto al costo del sistema fotovoltaico en las estaciones de Limoncocha y Pañacocha se ha realizado un cálculo total de paneles, baterías y de la estructura donde se apoyan los paneles, mientras que en las estaciones de Shangrila, Tiputini, Zancudo y Nuevo Rocafuerte no se han tomado en cuenta los costos de las

baterías y reguladores, puesto que estos se encuentran operando en el ramal de la red IP existente.

1. COSTOS DEL PROYECTO

El mercado de la banda ancha ofrece grandes oportunidades para mejorar las telecomunicaciones para los diferentes sistemas corporativos de información y comunicación como voz IP, datos, correo electrónico, pero también por el rápido crecimiento y la demanda de esta tecnología a hecho que los precios de los equipos estén al alcance para poder adquirirlos.

Los costos del proyecto son desarrollados considerando las necesidades para la materialización de los enlaces de acuerdo a las alternativas “A” y “B” detallados en el capítulo anterior. Estos costos están directamente relacionados con el servicio y la garantía que ofrecen los equipos al ser puesto a punto la instalación, por ello es que, se propone precios adecuados para el desenvolvimiento del proyecto, como indican las tablas 6.1 y 6.2.

Con el propósito de tener una mejor percepción del análisis de costos en este proyecto de investigación, los precios, marcas, características y modelos de los diferentes dispositivos utilizados en el diseño de la red IP de la Frontera Nororiental como Radios, antenas, switches, paneles solares, baterías, entre otros, fueron tomados de la misma fuente, con proveedores reconocidos en el mercado a nivel mundial o con sus representantes autorizados en el Ecuador [16].

El costo global del proyecto esta representado por la suma de cada costo total de cada elemento, lo cual corresponde al pago de los recursos ya sea operativo o del mantenimiento de la infraestructura necesaria para la ejecución del proyecto. Es importante señalar que cada una de las cantidades parciales presentadas en las dos alternativas ha sido considerada con el 12% del impuesto al valor agregado (IVA).

Tabla 6.1. Costos finales para la alternativa "A"

ALTERNATIVA A	CANT.	COSTO/U USD	COSTO/TOT USD
ENLACES			
RADIOS ODU-PIDU DE 5.8GHZ	6	20.000	120.000
ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	6	1.800	10.800
FIBRA OPTICA MULTIMODO (6 HILOS)	430	4	1.720
CABLE FTP CAT.5E	650	1,32	858
CONECTORES SC	12	7,15	86
NETWORKING			
SWITCH 3COM SI 28P	2	1.327	2.654
PATCH PANEL DE FIBRA	4	176	704
PATCH CORD DE FIBRA SC (2 MTS)	6	37,64	226
GATEWAY 4P	2	360	720
RACK ABIERTO	2	150	300
REGLETA KRONE DE 10P	2	30	60
REGLETA DE PROTECCIÓN DE 10P	2	75	150
BASE METÁLICA PARA REGLETA KRONE.	2	10	20
REGLETA DE ENERGÍA 4 TOMAS	2	36,85	74
TELEFONOS ANALÓGICOS	5	50	250
CAJETINES TELEFÓNICOS	8	1	8
TRANSFORMADOR DE 48VDC-12VDC	2	120	240
SISTEMA FOTOVOLTAICO			
PANELES SOLARES I-75, 12V, 75 W	96	531,28	51.003
BATERÍAS DE 2V, 612 Ah	48	787	37.776
REGULADOR DE 3 ETAPAS 20A	2	684,5	1.369
BRAKERS DE PROTECCIÓN	2	250	500
MANTENIMIENTO FÍSICO			
MTTO. DE LA TORRE DE 100m, BALIZAS, PARA RAYOS, MTTO. DE TIERRAS DE LA TORRE Y DE LOS EQUIPOS.	2	8.000	16.000
MANTENIMIENTO DE LA OBRA CIVIL	2	1.000	2.000

Costo total del proyecto			247.517
---------------------------------	--	--	----------------

Tabla 6.2. Costos finales para la alternativa "B"

ALTERNATIVA B	CANT.	COSTO/U USD	COSTO/TOT USD
ENLACES			
RADIOS ODU-PIDU DE 5.8GHZ	8	20.000	160.000
ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	8	1.800	14.400
FIBRA OPTICA MULTIMODO (6 HILOS)	630	4	2.520
CABLE FTP CAT.5E	880	1,32	1.162
CONECTORES SC	16	7,15	114
			0
NETWORKING			0
SWITCH 3COM SI 28P	2	1.327	2.654
PATCH PANEL DE FIBRA	5	176	880
PATCH CORD DE FIBRA SC (2 MTS)	8	37,64	301
GATEWAY 4P	2	360	720
RACK ABIERTO	2	150	300
REGLETA KRONE DE 10P	2	30	60
REGLETA DE PROTECCIÓN DE 10P	2	75	150
BASE METÁLICA PARA REGLETA KRONE.	2	10	20
REGLETA DE ENERGÍA DOBLES 4 TOMAS	2	36,85	74
TELEFONOS ANALÓGICOS	5	50	250
CAJETINES TELEFÓNICOS	8	1	8
TRANSFORMADOR DE 48VDC-12VDC	2	120	240
			0
SISTEMA FOTOVOLTAICO			0
PANELES SOLARES I-75, 12V, 75 W	108	531,28	57.378
BATERÍAS DE 2V, 612 Ah	48	787	37.776
REGULADOR DE 3 ETAPAS 20A	2	684,5	1.369
BRAKERS DE PROTECCIÓN	2	250	500
			0
MANTENIMIENTO FÍSICO			0
MTTO. DE LA TORRE DE 100m, BALIZAS, PARA RAYOS, MTTO. DE TIERRAS DE LA TORRE Y DE LOS EQUIPOS.	2	8.000	16.000
MANTENIMIENTO DE LA OBRA CIVIL	2	1.000	2.000

Costo total del proyecto			298.876
---------------------------------	--	--	----------------

2. ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO

Aunque en un sentido general beneficio significa utilidad, equivalente a la diferencia entre los ingresos y los egresos, ya sea en una operación particular o más usualmente durante el curso de un ejercicio; en este sentido beneficio es sinónimo de ganancia. Desde el punto de vista de la teoría económica los beneficios son la remuneración del capital, el ingreso que este factor de producción percibe por el riesgo de colocarlo en actividades productivas [17].

Cuando los resultados y costos del proyecto pueden traducirse en unidades monetarias, su evaluación se realiza utilizando la técnica del Análisis Costo Beneficio (ACB) a través de los métodos del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Así sucede en los proyectos económicos. En la mayor parte de los proyectos sociales, en cambio, los impactos no siempre pueden ser valorizados en moneda, por lo que la técnica más adecuada es el Análisis Costo Efectividad (ACE) [18].

En el ACE, su particularidad radica en comparar los costos con la potencialidad de alcanzar más eficaz y eficientemente los objetivos no expresables en moneda. La consideración de los beneficios no monetarios o beneficios intangibles, debe ser analizada en el marco estricto del servicio que presta, en este caso el beneficio que representa cerrar el anillo de la red IP de la frontera Norte.

En este trabajo de investigación no se va a realizar un análisis estricto de costo beneficio, considerando que no tiene beneficios traducibles en unidades monetarias, por lo contrario, tiene beneficios que no son cuantificables económicamente como consecuencia de efectos intangibles de razones estratégicas.

Simplemente se va a citar las consideraciones costo rendimiento que se destacan en este proyecto. El beneficio que brinda este proyecto al cerrar el anillo es, el fortalecimiento de la red IP Nororiental con equipos de comunicaciones de última tecnología en transmisiones de voz y datos que permitan preparar y llevar adelante operaciones en esta zona conflictiva con la debida oportunidad, seguridad, capacidad y velocidad.

6.2.1. Consideraciones costo rendimiento de la alternativa "A".

El costo de inversión de este proyecto para que se llegue a materializar es de USD 247.517, que es un valor asequible para la Fuerza Terrestre considerando el gran beneficio que brinda. En estos costos no están considerados gastos de instalación y gastos administrativos, estos gastos estarán estimados cuando se realicen las bases técnicas para las contrataciones de los proveedores.

La tabla 6.3, presenta un resumen de costos que están organizados en 4 sectores de funcionalidad. Los enlaces son los dispositivos que mayor inversión representan puesto que son equipos robustos que cumplen con las exigencias tecnológicas del sistema que se quiere fortalecer. El sistema fotovoltaico es el segundo más costoso de esta alternativa tomando en cuenta que garantizan energía en lugares aislados de alta insolación.

Tabla 6.3. Resumen de costos finales para la alternativa "A"

Ord.	Descripción	Costo (USD)
1	Enlaces	133.464
2	Networking	5.406
3	Sistema fotovoltaico	90.648
4	Mantenimiento físico	18.000
Costo total del proyecto		247.517

Las necesidades de tráfico de información entre las unidades militares operativas a nivel brigada y batallón en la frontera nororiental cada vez es más exigente, por lo que es importante brindar los medios de comunicaciones de última tecnología con gran volumen de tráfico que permitan ejecutar operaciones con mayor eficiencia y de forma oportuna.

Considerando que en el ramal de la red IP existente al momento solo permite el tráfico de voz con un ancho de banda máximo de 10 Mbps, este trabajo de investigación está diseñado para brindar servicios de transmisión de voz, datos, Internet, video conferencias, entre otros, con un ancho de banda adecuado a las exigencias de las necesidades indicadas. El cerrar el anillo IP con equipos con características sólidas que garantizan velocidades de transmisión teóricas hasta de 300 Mbps, justifica los costos iniciales, tomando en cuenta los grandes beneficios que permiten alcanzar en el tráfico de información.

Este estudio de investigación se ha diseñado aprovechando la infraestructura del sistema antiguo de microondas MODE del COMACO. Esto significa un ahorro muy significativo de costos, al utilizar la misma infraestructura civil como terrenos, accesos, casetas para vivienda y equipos, transformador, etc. y de comunicaciones como antenas, torres, sistemas de energía, dando la factibilidad al proyecto desde el punto de vista de presupuesto.

Los enlaces de grandes distancias que se han llevado a efecto en este estudio, han requerido de potencias de transmisión sostenidas, relacionadas con las ganancias de las antenas utilizadas han hecho que la calidad y la confiabilidad de los enlaces sean garantizadas. Estos beneficios son directamente proporcionales con los precios de los equipos a utilizar.

Actualmente al caer un enlace del ramal Nororiental ya materializado, dejaría sin servicio de voz IP a los tramos subsiguientes, me explico, si se rompería el enlace en

Cooper y/o Sansahuari se quedaría sin comunicación en Puerto El Carmen el BS-55 “Putumayo” y en Tiputini el BS-57 “Montecristi”. El tiempo que se demoraría en levantar estos enlaces mínimo se considera 2 días en el mejor de los casos, esto genera pérdidas económicas y de servicio. El hecho de cerrar en anillo IP de la frontera Nororiental garantiza la mantención permanente la información a través de los enlaces en el sector fronterizo, evitando dejar desabastecidos del servicio de comunicaciones a los batallones y similares.

Tomando en cuenta que las alturas de las torres son de 100 metros y mayores, la propuesta en este trabajo de investigación es utilizar fibra óptica como bajadas de antena, con el propósito de evitar perdidas en los empalmes del cable coaxial y las condiciones ambientales.

Hoy por hoy se mantiene una condición conflictiva con grupos irregulares del vecino país que operan en la frontera con nuestro País, estos grupos disponen de medios de comunicación sofisticados, lo cual obliga a que la F.T. que se emplea en el sector disponga de medios de comunicaciones con tecnología de punta, que brinden confiabilidad a los sistemas de comunicaciones, garantizando el tráfico permanente de la información.

6.2.2. Consideraciones costo rendimiento de la alternativa ”B”.

Los costos de los equipos a utilizar en la Alternativa “B” es de USD 298.876, estos costos se incrementan aproximadamente en un 20% comparado con los costos de la alternativa “A” como consecuencia del incremento de un enlace más en la alternativa “B”. Esta alternativa involucra el incremento de costos como indica en forma resumida la tabla 6.4 y detalladamente la tabla 6.2.

Tabla 6.4. Resumen de costos finales para la alternativa “B”

Ord.	Descripción	Costo (USD)
1	Enlaces	178.196
2	Networking	5.657
3	Sistema fotovoltaico	97.023
4	Mantenimiento físico	18.000
Costo total del proyecto		298.876

La alternativa “B” a mas de cumplir con las consideraciones costo rendimiento de la alternativa “A”, permite anexar al anillo IP a una unidad de la Armada acantonada en Nuevo Rocafuerte. Esta propuesta tiene mejores condiciones para materializar los enlaces, puesto que las simulaciones de perfiles en el Software sirennet demuestra que la primera zona de fresnel se encuentran libre de posible obstrucción, lo que garantiza totalmente su materialización.